

Bek. gem. 15. Sep. 1966

47f, 22/50. 1946 220. Henry J. Herbruggen, Cleveland, O. (V. St. A.); Vertr.: Dr. phil. G. B. Hagen, Pat.-Anw., München-Solln. | Dichtungsring. 26. 3. 62. H 41039. V. St. v. Amerika 27. 2. 62. 176063. (T. 28; Z. 3)

**Nr. 1 946 220** \* eingetr.  
15. 9. 66

BEST AVAILABLE COPY

P.A. 397 188 \* 28.7.68

den 23. März 1962

1962

Ko.

An des

Deutsche Patentamt

München 2

Zweibrückenstr. 12

Meine Akte Nr. HH 6201/729 a

~~Gebrauchsmusteranmeldung~~

### Gebrauchsmusterhilfsanmeldung

Es wird hiermit die Eintragung eines Gebrauchsmusters für:

Henry J. Herbruggen  
4214 Brooklyn Avenue  
Cleveland, Ohio, U.S.A.

auf eine Neuerung, betreffend:

Dichtungsring

beantragt.

Es wird die Priorität beansprucht aus der Anmeldung:

Land: U.S.A.

Nr.: 176 063

Tag: 27. Februar 1962

Es wird beantragt, die Eintragung bis zur Erledigung der den gleichen Gegenstand betreffenden Patentanmeldung auszusetzen.

Es wird beantragt, allen amtlichen Mitteilungen Überstücke beizufügen.

Die Anmeldegebühr sowie die Kosten für die beantragten Überstücke in Höhe von insgesamt 15 DM — werden auf das Postscheckkonto des Deutschen Patentamtes überwiesen, sobald das Aktenzeichen bekannt ist — werden durch die aufgeklebten Gebührenmarken entrichtet —.

#### Anlagen:

Doppel des Antrages (zweifach),

Beschreibung mit 11 Schutzansprüchen, einfach — ~~erschaffen~~ —

Vollmacht (~~wird nachgereicht~~), s. entsprechende Patentanmeldung

~~Vollmachtsabschrift,~~

~~Blatt-Zeichnung(en) einfach — erschaffen (die vereinfachten Zeichnungen werden nachgereicht),~~

2 vorbereitete Empfangsbescheinigung(en).

Patentanwalt

**Dr. phil. G. B. HAGEN**

Patentanwalt

8000 MÜNCHEN-SOLLN

Franz Hals Straße 21

Telefon 79 62 13

HH 729

München, 22. Juli 1966

Dr. H./WHO./sch

Aktenzeichen H 41 039/47f Gm  
Henry J. Herbruggen

Hinweis: Diese Unterlage (Beschreibung und Schutzanspr.) ist die zuletzt eingereichte; sie weicht von der Vorfassung der ursprünglich eingereichten Unterlagen ab. Die rechtliche Bedeutung der Abweichung ist nicht geprüft. Die ursprünglich eingereichten Unterlagen befinden sich in den Akten. Sie können jederzeit ohne Nachweis eines rechtlichen Interesses gebührenfrei eingesehen werden. Auf Antrag werden hiervon auch Fotokopien oder Mikro negative zu den üblichen Preisen geliefert.

Neue Beschreibung

---

Dichtungsring

---

Die Neuerung betrifft einen in einer Ringnut von rechteckigem Querschnitt gelagerten, aus vollem, elastischem Material, beispielsweise Vollgummi, bestehenden Dichtungsring von polygonalem Querschnitt, vorzugsweise zur Abdichtung eines in einem zylindrischen Hohlraum durch Druckbeaufschlagung bewegten Kolbens, wobei der Dichtungsring zum Zwecke der einfachen Montage und eines leichten Zusammenbaus der Kolbenanordnung in seinen Abmessungen so dimensioniert ist, daß er nur unter geringer Spannung in der Ringnut sitzt und die abzudichtenden Flächen nur unter geringem Druck berührt, er jedoch unter dem Einfluß des im Betrieb auf ihn zur Einwirkung kommenden Druckmediums eine Deformation mit dem Ergebnis einer beträchtlichen Steigerung der Abdichtungswirkung erfährt. Der Dichtungsring

dehnt sich unter dem Druck des Mediums, das er abzudichten bestimmt ist, so aus, daß sich eine wirksame Dichtung ergibt.

Der neuerungsgemäße Dichtungsring ist nachstehend in Verbindung mit relativ zueinander eine hin- und hergehende Bewegung ausführenden abzudichtenden Teilen beschrieben, insbesondere im Zusammenhang mit einer Kolbendichtung in einem Zylinder. Der neuartige Dichtungsring kann aber auch mit Vorteil dann benutzt werden, wenn es sich um eine Drehbewegung handelt.

Man kennt heute Dichtungsringe verschiedenartigster Ausführungsformen, beispielsweise Nutringe, U-becherförmige Ringe, Lippenringe, Dachformmanschetten und vor allen Dingen O-Ringe, die alle dem Zwecke dienen, als Abdichtungen zu wirken. Besondere Bedeutung haben in den letzten Jahren die O-Ringe erlangt. Unter O-Ringen versteht man einen Ring aus elastischem, nichtkomprimierbarem Material von kreisrundem Querschnitt, der in eine im wesentlichen rechteckige Nut der abzudichtenden Gleitflächen eingelegt wird. Vorteile der O-Ringe sind: einfache Konstruktion, leichte Montage und kleiner Einbauraum. Es hat sich jedoch gezeigt, daß O-Ringe unter besonders schwierigen Betriebsbedingungen versagen, da sie extrem hohen Beanspruchungen nicht gewachsen sind, insbesondere beobachtet man ein Verdrehen bzw. Verwinden des Dichtungsringes, was zu einem schnellen Verschleiß führt. Ein mit geringer Anpressung eingebauter O-Ring preßt sich mit steigendem Druck fester

gegen die Kolbenstange bzw. die Zylinderwand. Dabei ist es wichtig, daß der spezifische Druck gegen diese Flächen sehr hoch ist, denn die Anlagefläche eines O-Ringes ist relativ klein. Um eine gute Dichtwirkung zu erreichen, müssen der spezifische Anpreßdruck und die wirksame Anlagefläche in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen. Ein hoher Anpreßdruck ist ebenfalls eine Ursache für einen vorzeitigen Verschleiß der O-Ringe. Der Versuch, diesem Problem durch Verwendung härterer Werkstoffe beizukommen, führt zu keinem restlos befriedigenden Erfolg, da man mit härteren Werkstoffen kaum eine einwandfreie Abdichtung im niederen Druckbereich erreichen kann. O-Ringe zeigen insbesondere auch dann Nachteile, wenn es sich um Abdichtungen bei hin- und herbeweglichen Vorrichtungen handelt. In solchen Fällen haben O-Ringe die Neigung, sich zu verwinden, und es kann leicht dazu kommen, daß der Abdichtring durch Fremdstoffe zerschnitten wird, die zwischen die einander gegenüberliegenden Flächen, die in bezug aufeinander eine hin- und hergehende oder eine Drehbewegung ausführen, gelangen.

Nutringe oder U-becherförmige Ringe haben den Nachteil, daß sie ohne zusätzliche Hilfsmittel keine wirksame Abdichtung unter niedrigem Betriebsdruck gewährleisten, da die Seitenlappen der Dichtungsringe leicht biegsam sind. Eine Verdrehung oder Verwindung tritt bei Nutringen oder U-becherförmigen Ringen seltener als bei O-Ringen in Erscheinung.

Um auch bei niedrigem Betriebsdruck eine gute Dichtungseigenschaft zu erzielen, bedient man sich bei Nutringen und U-becherförmigen Ringen sehr häufig zusätzlicher Hilfsmittel, z. B. Federringe u. ä., die eine Ausdehnung des Nutringes in dem Sinne bewirken, daß dessen Seitenflächen auch gedehnt gehalten werden, wenn kein hoher Betriebsdruck herrscht oder gar kein Flüssigkeitsdruck vorhanden ist.

Bei beiden Arten von Dichtungsringen, d. h. sowohl bei dem O-Ring als auch bei dem Nutring, ist die Stärke des Dichtungsringes im allgemeinen größer als der abzudichtende Spalt der relativ zueinander bewegten Flächen. Infolge der elastischen Eigenschaften des Ringmaterials ergibt sich <sup>ein</sup> gewisser Berührungsdruck zwischen dem Dichtungsring und den abzudichtenden Flächen. Dieser Berührungsdruck ist bei O-Ringen im allgemeinen größer als bei Nutringen oder U-becherförmigen Ringen; aus diesem Grunde bewirkt ein O-Ring im allgemeinen eine bessere Abdichtung, insbesondere wenn es sich um niedrige Betriebsdrucke handelt, als ein Nutring oder ein U-becherförmiger Ring.

Ausgehend vom O-Ring sind inzwischen zahlreiche verbesserte Ausführungsformen bekanntgeworden, die hauptsächlich darauf abzielen, den Dichtungsring sowohl für niedere als auch für höhere Druckbereiche einzusetzen. Das Problem der Verdrehung

bzw. Verwindung der Dichtungsringe und die Ursache hierfür ist jedoch nicht erkannt worden, so daß es zwar bis zu einem gewissen Grad gelungen ist, die Dichtungsringe auch für niedere Druckbereiche einzusetzen, innerhalb derer eine befriedigende Abdichtung erzielt werden konnte, wobei jedoch nach wie vor das Problem der Verdrehung bzw. Verwindung des Dichtungsringes praktisch in allen Druckbereichen besteht und nicht beseitigt werden konnte, so daß immer noch ein hoher Verschleiß an diesen Ringen besteht. Verbesserte O-Ring-Ausführungsformen sind beispielsweise beschrieben in dem DBGM 1 790 255, das einen Dichtungsring beschreibt, dessen eine Hälfte des kreisförmigen Ringprofils rechteckig oder trapezförmig zum Zwecke der Vergrößerung der Dichtfläche ausgebildet und die an den abzudichtenden Flächen entlanggleitende Dichtfläche des einstückigen Ringes in an sich bekannter Weise mit einer Gewebeeinlage versehen ist. In dem DBGM 1 801 485 ist ein Dichtungsring beschrieben, der von dem üblichen O-Ring dadurch abweicht, daß die beiden Dichtflächen kreisbogenförmig, die beiden Flanken hingegen eben oder eingekerbt ausgebildet sind. Einen Dichtungsring mit polygonalem Querschnitt, wobei der Dichtungsring flächig an den abzudichtenden Kolben- bzw. Zylinderflächen anliegt, beschreibt das US-Patent 2 444 119. Einen in eine Nut eingepaßten Dichtungsring mit einem radial nach innen sich erstreckenden Schlitz offenbart das französische Patent 1 271 697. Diese Ausführungsform kommt bereits einem Lippen-

ring recht nahe. Zweck des Schlitzes ist die Erzielung einer nachgiebigen Abdichtung gegenüber der inneren Zylinderwandung. Ein weiteres Ausführungsbeispiel eines trapezförmigen Dichtungsringes offenbart das französische Patent 1 284 943. Diese Ausführungsform eignet sich jedoch nur für niedrige Betriebsdrucke, und es werden keine Anstalten getroffen, daß unter dem Einfluß des im Betrieb auf den Dichtungsring zur Einwirkung kommenden Druckmediums eine wesentliche Deformation des Dichtungsringes eintritt, wodurch eine beträchtliche Steigerung der Abdichtungswirkung erzielt werden könnte.

Weiterhin sind zahlreiche Ausführungsformen von Dichtungsringen mit Stützkörpern oder Stützringen bekanntgeworden (vgl. beispielsweise DBP 871 236 und US-Patente 2 509 436 und 2 728 620). Solche Ausführungsformen sind konstruktiv sehr aufwendig und teuer, so daß in erster Linie wirtschaftliche Gründe gegen sie sprechen. Beim US-Patent 2 728 620 wird ein O-Ring in Kombination mit einem Stützring verwendet. In dieser Ausführungsform ist der Stützring zur Gewährleistung eines guten Sitzes mit Ventilationskanälen versehen, die jedoch bei kolbenförmig hin- und herbewegten Systemen, bei denen Reibungsverluste keine große Rolle spielen, keine nennenswerte Bedeutung haben und ohne Beeinträchtigung der Arbeitsweise in Fortfall kommen können. In dem



V-förmigen Dichtungsring mit Stützkörper des DBP 871 236 ist der aufrechtstehende Kragen des Stützkörpers durchbrochen, um das abzudichtende Medium gleichmäßig an die V-förmigen Lippen gelangen zu lassen. Hochdruckseitig in Dichtungsringen angebrachte Durchtrittsöffnungen zeigen ebenfalls das US-Patent 2 707 118 und das britische Patent 864 013; auch hier sind die Durchtrittsöffnungen dazu bestimmt, eine gleichmäßigere Druckverteilung herbeizuführen. Die im US-Patent 2 707 118 gezeigte Dichtung besteht aus zwei Abdichtungselementen, einem O-Ring, der keine Durchtrittsöffnungen aufweist, und einem mit den genannten Durchtrittskanälen ausgestatteten V-förmigen Ring, in dessen V-förmigen Ringausschnitt ein federnder Anpreßring eingelegt ist. Die hochdruckseitig angebrachten Durchtrittsöffnungen lassen das Hochdruckfluidum von beiden Seiten auf den V-Ring angreifen, so daß der Anpreßdruck des V-Ringes vom Fluidumdruck unabhängig ist und nur von der Spannung der eingelegten Ringfeder abhängt. Die deutsche Auslegeschrift 1 096 131 beschreibt eine für Kolben hydraulischer Zylinder bestimmte Manschette, die an der am äußersten Kolbenbund anliegenden Stirnfläche radial verlaufende Nuten aufweist, die an der zylindrischen Innenfläche der Manschette in axialer Richtung weitergeführt werden. Diese Maßnahme bewirkt, daß ein ggf. zwischen Kolben und innerer zylindrischer Fläche der Manschette eingeschlossenes, unter Umständen mit Luft vermischtes Schmiermittelpolster nach der Montage der Man-

schette auf den Kolben selbsttätig entweichen kann. Das britische Patent 615 780 beschreibt schließlich eine O-Ring-Abdichtung, wobei der O-Ring in einer Ringnut mit <sup>einer</sup> zumindest/hinterschnittenen Seitenfläche sitzt und von der anderen Seite der Fluidumdruck zur Einwirkung gebracht wird, so daß der O-Ring in den Raum hinter der hinterschnittenen Seitenfläche eingepreßt wird. Zur Ventilation des in dem ringförmigen Raum keilförmigen Querschnittes sich ggf. ansammelnden Druckmediums sind niederdruckseitig in dem Kolbenmaterial/<sup>als</sup> Ventilationskanäle wirkende Bohrungen angebracht.

Wie der Stand der Technik zeigt, muß bei den bekannten Dichtungsringen eine befriedigende Wirkungsweise durch eine verhältnismäßig komplizierte und aufwendige Konstruktion und somit durch hohe Fertigungskosten erkauft werden, was insbesondere für Massenartikel, zu denen Dichtungsringe durchaus zu zählen sind, einen ganz entscheidenden Nachteil bedeutet. Der in der Herstellung an sich billige O-Ring hält hohe Betriebsbelastungen im allgemeinen nicht aus, insbesondere zeigt er bei dynamischen Dichtungen, z. B. einer hin- und hergehenden Kolbenbewegung, keine genügend hohe Lebensdauer, was insbesondere auf Verdrehungs- und Verwindungserscheinungen des O-Ringes zurückgeführt wird.

Der Neuerung liegt die Aufgabe zugrunde, einen für billige Massenfertigung geeigneten, leicht montierbaren Dichtungsring zu schaffen, der insbesondere auch bei dynamischen Dichtungen eine hohe Lebensdauer aufweist und sowohl bei hohen als auch bei niedrigen Betriebsdrucken sehr gute Abdichtungseigenschaften zeigt.

Die Neuerung betrifft einen Dichtungsring, der nicht die Neigung hat, sich unter dem Einfluß des Betriebsdruckes zu verwinden, wobei gewisse Ausführungsformen des neuerungsgemäßen Dichtungsringes die Eigenschaft haben, daß ein einziger Dichtungsring die abzudichtenden Oberflächen zwischen einer Anordnung, deren bewegliche Teile einer nach beiden Richtungen hin wirkenden Hin- und Herbewegung unterliegen, abzudichten gestattet.

Die oben herausgestellte Aufgabe wird neuerungsgemäß dadurch gelöst, daß der Dichtungsring im drucklosen Zustand die abzudichtenden Flächen je nur mit einer Ecke des polygonalen Querschnittes berührt, daß er auf der Niederdruckseite mit einer im wesentlichen geraden Endfläche an der betreffenden Seitenfläche der Ringnut anliegt, und daß in der genannten Endfläche als Nuten ausgebildete Durchtrittskanäle vorhanden sind, durch die bei einer Deformation des Dichtungsringes ein am Ringnutgrund eingefangenes Medium, beispielsweise Luft, nach der Niederdruckseite hin entweichen kann, so daß

ein blasenfreier Sitz des Dichtungsringes in der betreffenden Ringnutecke erzielt und somit ein Verdrehen bzw. Verwinden des Dichtungsringes im Betrieb vermieden wird.

Die Neuerung betrifft somit auch einen Dichtungsring, der Mittel zum Durchtritt eines Fluidums aufweist, beispielsweise eine im wesentlichen radial sich erstreckende Nut an der einen Endfläche zum Durchtritt des Fluidums, so daß sich ein Fluidumüberdruck hinter dem Dichtungsring nicht ausbilden kann, wenn unter tatsächlichen Betriebsverhältnissen der Dichtungsring einem Fluidumdruck unterworfen ist. Derartige Fluidumdurchlaßmittel wirken sich derart aus, daß der Dichtungsring leicht in einen wirksamen Dichtungsabschluß mit den betroffenen Oberflächen der sich relativ zueinander bewegenden Teile gebracht wird, wenn auf der Hochdruckseite des Dichtungsringes ein Fluidumüberdruck wirksam wird. Obwohl im drucklosen Zustand die abdichtenden Kanten des Dichtungsringes kaum die betreffenden Flächen der relativ zueinander beweglichen Teile berühren, gelangt der neuerungsgemäße Dichtungsring praktisch sofort beim Auftreten schon des geringsten Fluidumdruckes in einen sehr wirksamen Abdichtungszustand. Die Abdichtungsfähigkeit des neuerungsgemäßen Dichtungsringes ist somit gegenüber den bisher gebräuchlichen, als Massenartikel hergestellten Dichtungsringen wesentlich verbessert. Insbesondere weist ein neue-

Dichtungsring

neuerungsgemäßer ~~Packungsring~~ einen größeren Anfangsdruck als ein U-becherförmiger Ring gegenüber den Oberflächen der sich relativ zueinander bewegenden Teile der abzudichtenden Anordnung auf, so daß sich ein besseres Abdichten erzielen läßt als dies bisher möglich war. Auch gegenüber U-becherförmigen Dichtungsringen wird mit dem neuerungsgemäßen Dichtungsring eine wesentlich höhere Lebensdauer erzielt. Es genügt unter Umständen schon ein einzelner neuerungsgemäßer Dichtungsring zum Abdichten der Oberflächen einer doppelwirkenden hin- und herbewegten Kolbenanordnung. Obwohl der neuerungsgemäße Dichtungsring eine hohe Abdichtungsfähigkeit hat, können die Toleranzen zwischen den bewegten Teilen größer sein, als dies bei den bisher benutzten Dichtungsringen der Fall war.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist der neuerungsgemäße Dichtungsring im wesentlichen von trapezförmigem Querschnitt in der Achsrichtung, wobei der Ring mindestens eine sich radial erstreckende Nut an der Niederdruckseite des Dichtungsringes aufweist. In einer anderen Ausführungsform kann ein neuerungsgemäßer Dichtungsring in einem die Achsrichtung durchsetzenden Querschnitt sechseckig sein, wobei mindestens eine radial sich erstreckende Nut an jeder Vorder- und an jeder Hinterfläche des Dichtungsringes vorgesehen ist. Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Neuerung weist der Dichtungsring eine an der hochdruckseitigen Vorderfläche

45.

angebrachte ringförmige Nut auf, so daß der Dichtungsring einen im allgemeinen U- oder V-förmigen Querschnitt aufweist, wobei auch dieser Ring mindestens eine radial sich erstreckende Nut an der Niederdruckseite des Abdichtungsringes aufweist.

Ausführungsbeispiele der Neuerung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt einer durch einen Dichtungsring abzudichtenden Kolbenanordnung, wobei es sich um einen doppelwirkenden Kolben handelt;

Figur 2 eine vergrößerte Schnittdarstellung der in Fig. 1 erläuterten Anordnung, wobei der linke Dichtungsring des Kolbens in seiner Montagestellung gezeigt ist, in der noch kein Fluidumdruck auf den Dichtungsring ausgeübt wird, wobei der Kolben und der Zylinder der in Fig. 1 dargestellten Anordnung also noch nicht unter Betriebsbedingungen dargestellt sind;

Figur 3 eine der Fig. 2 ähnliche Darstellung, die die Deformation und Kompression des Dichtungsringes unter dem Einfluß des Fluidums zeigt, das mit einem bestimmten Druck gegen die Vorderfläche des Dichtungsringes einwirkt;

Figur 4 eine Ansicht eines neuerungsgemäßen Dichtungsringes von der Rückseite her, d. h. von der rechten Seite der Fig. 5 her gesehen;

Figur 5 einen Vertikalschnitt entsprechend der Schnittlinie 5-5 der Fig. 4;

Figur 6 eine schematische Darstellung einer anderen Ausführungsform eines neuerungsgemäßen Dichtungsringes, wiederum in Zusammenhang mit einem doppelwirkenden Kolben in einer Zylinderanordnung;

Figur 7 eine vergrößerte Teildarstellung der in Fig. 6 dargestellten Anordnung, wobei der Dichtungsring in seiner Montagestellung wiedergegeben ist;

Figur 8 eine Draufsicht auf den in Fig. 6 und Fig. 7 dargestellten Dichtungsring;

Figur 9 einen Vertikalschnitt entsprechend der Schnittebene 9-9 der Fig. 8;

Figur 10 eine vergrößerte Teildarstellung des in den Fig. 6 bis 9 wiedergegebenen Dichtungsringes;

Figur 11 einen Vertikalschnitt einer weiteren Ausführungsform eines neuerungsgemäßen Dichtungsringes, wiederum in Zusammenhang mit einer doppeltwirkenden Zylinder-Kolbenanordnung;

Figur 12 einen teilweise gebrochenen Vertikalschnitt der in Fig. 11 wiedergegebenen Anordnung, wobei der linke Dichtungsring des Kolbens in seiner Lage wiedergegeben ist, in der noch kein wesentlicher Druck auf den Dichtungsring ausgeübt wird;

Figur 13 eine im allgemeinen der Fig. 12 ähnelnde Darstellung, in der der Dichtungsring deformiert und zusammengepreßt ist, wobei der Druck des Fluidums gegen die Hochdruckseite des Dichtungsringes wirkt;

Figur 14 eine Rückansicht des Dichtungsringes gemäß den Fig. 11 - 13;

Figur 15 einen Vertikalschnitt entsprechend der Schnittlinie 15-15 der Fig. 14.

In den Figuren ist eine doppeltwirkende Zylinderkolbenanordnung dargestellt, bei der das Druckmedium durch die Kanäle 10 und 12 zugeleitet wird. Ein Kolben A ist in dem Zylinder B vorgesehen und mit der Kolbenstange C verbunden, die sich aus der Zylinderkammer 14 heraus erstreckt. Ein abnehmbarer Zylinderdeckel 16 verschließt die Zylinderkammer am einen Ende

und führt die Kolbenstange C, so daß eine axiale Bewegung in bezug auf den Zylinder B stattfinden kann. Der Kolben A hat mehrere Nuten 18, die sich um seinen Umfang herum erstrecken und zur Aufnahme von Dichtungsringen 20 dienen. Der Zylinderdeckel 16 hat eine Ringnut 22, in der ebenfalls ein Dichtungsring vorgesehen ist.

Der Dichtungsring 20 stellt - wie die Fig. 4 und 5 zeigen - einen elastischen Gummi- oder Kunststoffring dar, wobei der Ringkörper selbst im wesentlichen Trapezform in einem die Achse durchsetzenden Querschnitt hat und, wenn sich der Ring nicht unter Druck befindet, divergierende und im wesentlichen gerade innere und äußere Wandflächen 26 und 28 aufweist. Die vordere Fläche 30 und die hintere Fläche 32 sind im wesentlichen eben und verlaufen parallel zueinander und vertikal, wenn der Ring entlastet ist. Vorzugsweise sind mehrere radial sich erstreckende Nuten 34 im Abstand voneinander an der hinteren, d. h. der Niederdruckseite 32 des Dichtungsringes vorgesehen; diese Nuten dienen Zwecken, die noch näher zur Erörterung gelangen werden.

Wenn der Dichtungsring in eine Nut 18 des Kolbens A oder in die Nut 22 des Zylinderdeckels 16 eingesetzt ist, stellt sich zwischen den abzudichtenden Flächen 38 und 40 des Zylinders B und des Kolbens A ein solcher Abstand ein, daß der Ringkörper



des Dichtungsringes 20 zusammengedrückt wird, so daß im wesentlichen ein flächenhafter Kontakt sich an den Ringflächen 26 und 28 des Dichtungsringes gegenüber den abzudichtenden Flächen 38 und 40 ergibt, wobei die Vorderseite, d. h. die Hochdruckseite des Dichtungsringes, sich konvex verformt, wie das in Fig. 2 gezeigt ist. Der Flächenkontakt und die konvexe Verformung an der Vorderseite 30 ergibt sich infolge der divergierenden Anordnung der inneren und der äußeren Seitenflächen 26 und 28 des Ringes. Wenn sich der Kolben A in Richtung des Pfeiles in Fig. 1 bewegt, so hat der Fluidumdruck, der gegen den Dichtungsring wirkt, die Neigung, die Fläche 30 abzuflachen, so daß sich die eine im allgemeinen konkave Fläche gemäß Fig. 3 ergibt. Da der Dichtungsring 20 nachgiebig ist und sich kalt verformen kann, so nimmt der Kontaktdruck und die Kontaktfläche zwischen der äußeren Seitenfläche 26 und der inneren Seitenfläche 28 einerseits und den gegenüberliegenden Flächen 38 und 40 des Zylinders und des Kolbens andererseits beträchtlich zu, verglichen mit der Form, die in Fig. 2 für den unbelasteten Zustand wiedergegeben wurde. Dieselben Verhältnisse ergeben sich bei dem Dichtungsring, der die Kolbenstange C und den Zylinderdeckel 16 bei entsprechendem Druck abdichtet.

In Anbetracht der Vergrößerung des Kontaktdruckes und der Kontaktfläche zwischen dem Dichtungsring und den Flächen 38 und 40, die der gegen die Vorderfläche 30 der Dichtung wirkende

Fluidumdruck zur Folge hat, kann man mit einem niedrigeren Anfangsdruck zwischen dem Dichtungsring und den abzudichtenden Flächen arbeiten, als dies bei den bekannten O-Ring-Dichtungen der Fall ist. Man erreicht zusätzlich eine größere Lebensdauer, weil man in Anbetracht des niedrigeren zulässigen Anfangsdruckes mit einer geringeren Reibung als bei einem O-Ring zu rechnen hat. Es kommt hinzu, daß die größere Berührungsfläche eine bessere Wärmeableitung der durch die Reibung erzeugten Wärme gewährleistet. Ein neuerungsgemäßer Dichtungsring hat ferner bessere Abdichtungseigenschaften als die bisher bekannten U-Becherringe, während die Verwindungsfreiheit und die Fortwischfähigkeit von Fremdkörpern, die die letztgenannten Dichtungsringe haben, erhalten bleiben. Der Ringkörper des Dichtungsringes 20 mit seiner vergrößerten Berührungsfläche "trägt" tatsächlich den Kolben A und die Kolbenstange C, was bei Dichtungsringen von U-Becherform nicht der Fall ist, und so können die Herstellungstoleranzen der relativ zueinander bewegten Teile größer sein, und es vereinfacht sich dadurch die Montage der Gesamtanordnung beträchtlich.

Die vorgenannten, einen Fluidumdurchtritt gestattenden Mittel werden hier durch radial verlaufende Nuten 34 an der Niederdruckseite 32 des Dichtungsringes gebildet, was zur Folge hat, daß der Dichtungsring unmittelbar bei Wirksamwerden eines Fluidumdruckes an der Hochdruckseite 30 der Dichtung anspricht, insbesondere auch in dem Fall, daß der Aufnahmeraum zwischen

den Teilen der Anordnung, die gegeneinander abdichten sollen, derart ist, daß eine Berührung der Dichtung und der beiden abzudichtenden Flächen, welches im vorliegenden Fall die Flächen 38 und 40 sind, kaum auftritt, wenn die Anordnung sich in ihrem druckunbelasteten Zustand befindet. Wenn beispielsweise die Herstellungstoleranzen derart sind, daß sich bei der dargestellten Zylinder-Kolbenanordnung die soeben erwähnten Verhältnisse ergeben, kann bei einer Relativbewegung des Zylinders B und des Kolbens A ein leichter Unterdruck an der Niederdruckseite der Dichtung auftreten, was eine sofort wirksam werdende Deformation der Seitenflächen 26 und 28 in solcher Weise zur Folge hat, daß ein Abdichten gegenüber den Flächen 38 und 40 des Zylinders bzw. des Kolbens erfolgt. Dieser Unterdruckvorgang geht im wesentlichen auf die Schlitz- oder Nuten 34 zurück, welche als Durchströmungskanäle für eine schnelle Fluidumausströmung aus dem Raum P der Nut 18 des Kolbens wirken. Betriebsfluidum, das unter lockeren Toleranzbedingungen evtl. zu Beginn an der Innenseite der Dichtung entlang der Fläche 40 durchdringen könnte, würde diese Unterdruckerscheinung beim Durchströmen der Nuten 34 noch unterstützen. Mit anderen Worten, die Wirkung der Nuten 34 des Dichtungsringes entspricht etwa dem Zuschlagen einer Tür, wenn sich eine Luftströmung durch die Tür ergibt. Jedenfalls wird verhindert, daß sich in dem Raum P der Nut 18 ein Gegen- druck ausbilden kann. Das Vermeiden eines derartigen Gegen- druckes und die flächenmäßige Berührung an der Hinterseite

32 mit der entsprechenden Wand der Nut 18 verhindert eine Verwindung des Dichtungsringes und stellt gute Abdichtungsverhältnisse des Spaltes zwischen den relativ zueinander bewegten Teilen der Zylinder-Kolbenanordnung sicher.

In den Fig. 6 bis 9 ist eine weitere Ausführungsform der Neuerung gezeigt, wobei es sich wiederum um eine doppelwirkende Zylinder-Kolbenanordnung mit den Kanälen 10' und 12' für das Medium handelt.

Der Kolben A' ist in dem Zylinder B' angeordnet und unterteilt den Zylinder in eine vordere Kammer 13' und eine ebenfalls expansionsfähige hintere Kammer 14'. Der Kolben A' weist eine aus der Kammer 14' nach außen herausragende Kolbenstange C' auf. Ein entfernbarer Zylinderdeckel 16' ist am einen Ende der Zylinderkammer 14' vorgesehen und führt die Kolbenstange C' in solcher Weise, daß der Kolben sich axial in bezug auf den Zylinder B' bewegen kann. Der Kolben A' hat eine Nut 18' an seinem Umfang, in der ein Dichtungsring 20' vorgesehen ist. Der Zylinderdeckel 16' kann ebenfalls eine Ringnut 22' zur Aufnahme eines Dichtungsringes aufweisen.

Der in den Fig. 7, 8 und 9 dargestellte Dichtungsring 20' ist ein elastischer Gummi- oder Kunststoffring. Der Ringkörper hat im wesentlichen sechseckigen Querschnitt, wobei in der dargestellten Ausführungsform die Seiten und die Winkel gleich

70

sind, so daß der Querschnitt einem regelmäßigen Sechseck entspricht. Aus Fig. 9 ist zu erkennen, daß die äußeren Seitenflächen 23' und 24' in radialer Richtung in bezug aufeinander konvergieren und eine Kante 26' bilden. Die Flächen 34' und 36' des Dichtungsringes erstrecken sich im wesentlichen vertikal und parallel zueinander und gehen in die entsprechenden Flächen 23', 28' und 24', 30' über. Eine Mehrzahl Durchtrittskanäle für das Druckmedium ist in Form radial sich erstreckender Nuten 38' an den beiden Flächen 34' und 36' vorgesehen.

Wenn der Dichtungsring in die Nut 18' des Kolbens A' oder in die Nut 22' des Zylinderdeckels 16' eingesetzt ist, so ist der Abstand zwischen den beiden Flächen 40' und 42' des Zylinders B' und des Kolbens A' derart, daß der Dichtungsring etwas zusammengedrückt wird, so daß ein gewisser Kontakt der Kanten 26' und 32' des Dichtungsringes mit den Flächen 40' und 42' stattfindet; die geraden Flächen 34' und 36' des Dichtungsringes können die betreffenden Seiten 44' und 46' der im Kolben A' vorgesehenen Nut 18' berühren. Wenn sich der Kolben A' in Richtung des Pfeiles in Fig. 6 bewegt, indem ein Überdruck in der Kammer 13' zur Wirkung gebracht wird, so wirkt der Druck gegen die innere und die äußere Seitenfläche 23', 28' und die Nuten 38' der Fläche 34', so daß sich eine Kompression und Deformation des Dichtungsringes ergibt und die Abdichtung der Kanten 26' und 32' des Dichtungsringes an den Flächen der Zylinderwandung und der Nut sich vergrößert.

74

Es ist zu beachten, daß die Nuten 38' an der Fläche 34' das Eintreten des Fluidumdruckes zur inneren Fläche 28' der Dichtung erleichtern, selbst wenn die Fläche 34' eng an der betreffenden Wandung 44' der Nut 18' abdichten sollte. Verwindungen des Dichtungsringes in der Nut 18' werden dadurch verhindert, daß die ebene Fläche 36' des Dichtungsringes sich flächenmäßig auf die anliegende Fläche 46' der Nut 18' ausrichtet, wenn ein Fluidumdruck in der Kammer 13' erzeugt wird, woraus sich gute Abdichtungseigenschaften des Dichtungsringes ergeben.

Der vergrößerte Kontaktdruck und die vergrößerte Kontaktfläche zwischen den Kanten des Dichtungsringes und den Flächen 40', 42', die sich bei Überdruck in der Kammer 13' des Zylinders ergeben, gestatten es, mit einem niedrigen Anfangskontaktdruck zwischen dem Dichtungsring und den Flächen auszukommen; es ergibt sich auf diese Weise eine höhere Lebensdauer des neuerungsgemäßen Dichtungsringes als bei einem üblichen O-Ring. Ferner können die Herstellungstoleranzen zwischen den relativ zueinander bewegten Teilen der Zylinder-Kolbenanordnung größer gewählt werden, was eine ökonomischere Herstellung ermöglicht. Der Dichtungsring unterliegt einer größeren Deformation durch das Druckmedium als ein O-Ring, und daher ist die Abdichtung gegenüber den entsprechenden Wandungen verbessert. Die radial sich erstreckenden Nuten 38' an der Niederdruckseite 36' des Dichtungsringes, wobei angenommen ist, daß sich der Kolben A'

in der Pfeilrichtung bewegt, hat zur Folge, daß in dem Raum P' der Nut 18' eingefangenes Druckmedium leicht durch die Nuten in der Hinterseite 36' austreten und nicht einen Gegendruck gegen die Kante 32' zur Folge haben kann. Es kann sich daher die hintere Seite 36' gegen die Wand 46' der Nut anlegen, wenn Druck an der vorderen Seite des Dichtungsringes wirkt. Das Vermeiden von Gegendruck in dem Raum P' der Nut, verbunden mit dem Anliegen der Fläche 36' an der entsprechenden Nutenwand 46', verhindert Verwindungen des Dichtungsringes in dieser Lage; der Dichtungsring wird in der Nut stabilisiert und ein Durchtreten des Druckmediums um den Dichtungsring herum vermieden.

Wird Druck der anderen Kammer 14' des Zylinders B' zugeführt, so kehren sich die vorstehend geschilderten Verhältnisse um, und der Kolben A' bewegt sich entgegen der Richtung des Pfeiles der Fig. 6, wobei die Schlitz 38' der Fläche 34' die Ausbildung eines Gegendruckes verhindern. Die Fläche 34' verhindert dabei wesentlich eine Verwindung des Dichtungsringes, da es zu einer flächenhaften Berührung mit der Fläche 44' der Nut 18' kommt.

In Fig. 10 ist eine Abwandlung der vorstehend beschriebenen Ausführungsform eines Dichtungsringes gezeigt, wobei im Querschnitt des Dichtungsringes 20a' die Höhe geringer ist als die Ausdehnung des Ringes in Achsrichtung. Eine solche Anord-

70.

nung ist insbesondere bei Anordnungen von Zweckmäßigkeit, bei denen es sich um relativ zueinander bewegbare, teleskopartig ineinandergreifende Teile handelt, wobei der Fluidumdruck an beiden Seiten im wesentlichen der gleiche ist. Die unregelmäßige Vieleckform des Querschnittes verhindert hier Verwindungen des Dichtungsringes.

In den Fig. 11 bis 15 ist eine weitere Ausführungsform eines neuerungsgemäßen Dichtungsringes gezeigt, wobei in einem die Längsachse durchsetzenden Querschnitt die Querschnittsform U-becherförmig oder rinnenförmig ist. Eine derartige Abdichtung eignet sich insbesondere bei einer doppelwirkenden Zylinder-Kolbenanordnung ähnlicher Art, wie sie im Zusammenhang mit dem zuerst erörterten Ausführungsbeispiel (vgl. Fig. 1) behandelt wurde. Da es sich um eine doppelwirkende Kolbenanordnung handelt, sind mehrere Nuten 52' in dem Kolben AA vorgesehen, die sich um die Peripherie des Kolbens erstrecken, wobei in jeder Nut ein Dichtungsring angeordnet ist und die Nutenseiten der Ringe nach verschiedenen Richtungen weisen. Ein solcher Dichtungsring 51' besteht aus elastischem Material wie Gummi oder Kunststoff und ist ein in sich geschlossener Ring, der im wesentlichen gerade und nach vorne divergierende Seitenwandungen 54' und 56' hat, wenn der Ring sich im nicht-deformierten Zustand befindet. Die Rückseite 58' des Ringes ist im wesentlichen eben und erstreckt sich senkrecht, wobei die vordere Seite 60' des Ringes eine Ringnut bildet.



An der hinteren, dem Druck nicht ausgesetzten Seite ist mindestens eine radial sich erstreckende Nut 62' vorgesehen, zweckmäßigerweise aber sind es mehrere radial sich erstreckende Nuten oder Schlitz 62'.

Wenn der Dichtungsring in die betreffende Nut des Kolbens AA eingesetzt ist, so kann es sein, daß der Kolben AA infolge der Nachgiebigkeit der Seitenwandungen des Dichtungsringes allein durch die Dichtung nicht "getragen" werden kann, wenn die Spannung der Seitenflächen in Anbetracht des Materials und der Formgebung dazu nicht ausreicht. Wird ein Druckmedium der Kammer 13' des Zylinders zugeführt, so werden die Seitenflächen des rinnenförmigen Dichtungsringes nach außen deformiert, so daß sich eine bessere Abdichtung mit den Flächen 66' und 68' des Zylinders und des Nutengrundes im Kolben ergibt. Die sich im wesentlichen radial erstreckenden Schlitz 62' an der hinteren Seite des Dichtungsringes verhindern, daß sich im Raum P' der Nut 52' ein Gegendruck ausbildet. Es wird auf diese Weise eine sofortige Abdichtung der Seitenwandungen des nutenförmigen Dichtungsringes mit den Wandungsflächen des Zylinders und des Kolbens bewirkt, insbesondere wenn es sich um niedrige Drucke oder große Toleranzen handelt, bei denen die Außenkanten der Seitenflächen des Dichtungsringes nur knapp die betreffende Zylinderfläche berühren. Die sich im wesentlichen vertikal erstreckende Hinterseite 58' des Dichtungsringes kann im wesentlichen flächenmäßig sich an

K.

die betreffende vertikale Fläche der Nut anlegen und verhindert auf diese Weise Verwindungen des Dichtungsringes in der Nut und ein Durchtreten des Fluidums um den Dichtungsring herum.

Es handelt sich bei der vorstehend erörterten Dichtungsvorrichtung um eine doppelwirkende Kolbenanordnung. Es ist offensichtlich, daß der neuerungsgemäße Dichtungsring auch bei einer nur einfachwirkenden Kolbenanordnung Anwendung finden kann, wobei nur die Forderung besteht, daß das Druckmedium gegen die konkave nutenförmige Seite 60' des Dichtungsringes wirkt.

Es ergibt sich aus der vorstehenden Beschreibung und den Zeichnungen, daß der neuerungsgemäße Dichtungsring verhältnismäßig einfach ist und nicht Verwindungen unterliegt, wenn er in einer sich bewegenden abzudichtenden Vorrichtung eingebaut ist. Der neuerungsgemäße Dichtungsring hat verbesserte Dichtungseigenschaften, und es sind für seine Anwendung größere Toleranzen zwischen den sich relativ zueinander bewegenden Teilen zulässig, obwohl dennoch eine zuverlässige Dichtung erzielt wird. Es ergibt sich auf diese Weise eine wirtschaftlichere Herstellung und leichtere Montage der abzudichtenden Vorrichtung. Insbesondere ist auf die Ausführungsform der Neuerungen zu verweisen, welche bei einer doppelseitig wirkenden Kolbenanordnung unter Anwendung eines einzigen Dichtungsringes in beiden Richtungen abdichtet.

Es wurde vorstehend der Ausdruck "Fluidum" in der allgemeinen Bedeutung eines fludenhaften Mediums benutzt, das nicht notwendigerweise eine tropfbare Flüssigkeit sein muß, sondern ggf. auch ein Gas sein kann.

Dr. phil. G. B. HAGEN

Patentanwalt

8000 MÜNCHEN-SOLLN

Franz Hals Straße 21

Telefon 79 6213

HH 729

P.A. 397 188 \* 28.7.66

München, 22. Juli 1966  
Dr. H./W.Ho./sch

Aktenzeichen H 41 039/47f Gm  
Henry J. Herbruggen

### Schutzansprüche

1. In einer Ringnut von rechteckigem Querschnitt gelagerter, aus vollem, elastischem Material, beispielsweise Vollgummi, bestehender Dichtungsring von polygonalem Querschnitt, vorzugsweise zur Abdichtung eines in einem zylindrischen Hohlraum durch Druckbeaufschlagung bewegten Kolbens, wobei der Dichtungsring zum Zwecke der einfachen Montage und eines leichten Zusammenbaus der Kolbenanordnung in seinen Abmessungen so dimensioniert ist, daß er nur unter geringer Spannung in der Ringnut sitzt und die abzudichtenden Flächen nur unter geringem Druck berührt, er jedoch unter dem Einfluß des im Betrieb auf ihn zur Einwirkung kommenden Druckmediums eine Deformation mit dem Ergebnis einer beträchtlichen Steigerung der Abdichtungswirkung erfährt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Dichtungsring (20) im drucklosen Zustand die abzudichtenden Flächen (38, 40) je nur mit einer Ecke des polygonalen Querschnittes berührt, daß er (20) auf der Niederdruckseite mit einer im wesentlichen geraden Endfläche (32) an der betreffenden Seitenfläche der

28

Ringnut anliegt und daß in der genannten Endfläche (32) als Nuten (34) ausgebildete Durchtrittskanäle vorhanden sind, durch die bei einer Deformation des Dichtungsringes ein am Ringnutgrund (P) eingefangenes Medium, beispielsweise Luft, nach der Niederdruckseite hin entweichen kann, so daß ein blasenfreier Sitz des Dichtungsringes in der betreffenden Ringnutecke erzielt und somit ein Verdrehen bzw. Verwinden des Dichtungsringes im Betrieb vermieden wird.

2. Dichtungsring nach Anspruch 1, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen trapezförmigen Ringquerschnitt, wobei die beiden parallelen Trapezseiten (30, 32) parallel zu den Ringnutseiten verlaufen und die beiden schrägen Trapezseiten (26, 28) von der Niederdruckseite (32) zur Hochdruckseite (30) auseinanderlaufen (Fig. 5).

3. Dichtungsring nach Anspruch 2, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h eine an der hochdruckseitigen Vorderfläche angebrachte ringförmige Nut (60'), so daß der Dichtungsring einen im allgemeinen U- oder V-förmigen Querschnitt aufweist (Fig. 15).

4. Dichtungsring nach Anspruch 1 oder 2, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen hexagonalen Querschnitt (Fig. 9), den man beispielsweise durch Aneinanderlegen zweier trapezförmiger Dichtungsringe (nach Fig. 5)

29.

an ihren breiteren Flächen erhält.

5. Dichtungsring nach Anspruch 4, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß in der Vorder- (34') und  
in der Endfläche (36') als Nuten (38') ausgebildete Durch-  
trittskanäle vorhanden sind.

6. Ringpackung zur Abdichtung eines in einem zylindrischen  
Hohlraum durch wechselseitige Druckbeaufschlagung hin- und  
herbewegten Kolbens unter Verwendung von Dichtungsringen  
nach Anspruch 1 oder einem der folgenden Ansprüche, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Kolben  
(A) nebeneinander zwei Ringnuten von rechteckigem Querschnitt  
aufweist, in denen sich je ein Dichtungsring nach Anspruch  
2 oder 3 befindet und bei denen die niederdruckseitigen  
Endflächen (32) einander zugekehrt sind (Fig. 1 und 11).

7. Ringpackung zur Abdichtung eines in einem zylindrischen  
Hohlraum durch wechselseitige Druckbeaufschlagung hin- und  
herbewegten Kolbens unter Verwendung von Dichtungsringen  
nach Anspruch 1 oder einem der folgenden Ansprüche, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Kolben  
(A) nur eine Ringnut von rechteckigem Querschnitt aufweist,  
in der sich ein Dichtungsring nach Anspruch 4 oder 5 befin-  
det (Fig. 6).

[illegible]

*Fig. 4*

P.A. 397 188-28.7.66

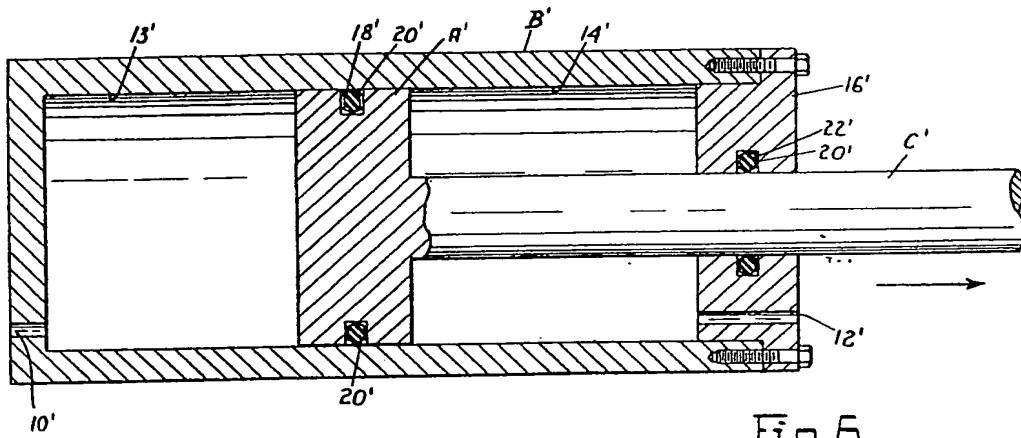


Fig. 6

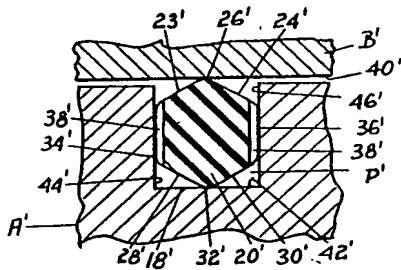


Fig. 7

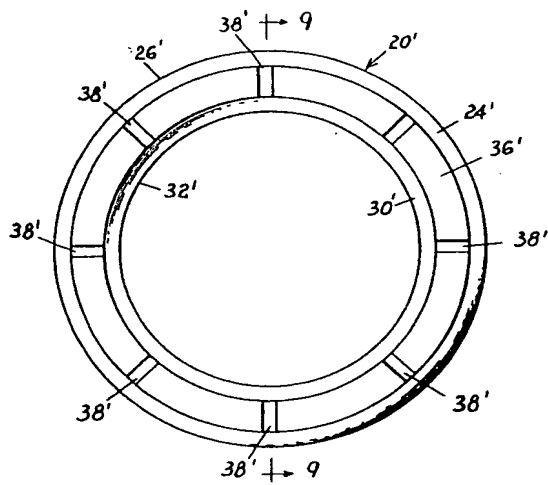


Fig. 8

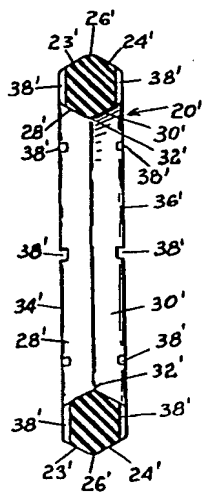


Fig. 9

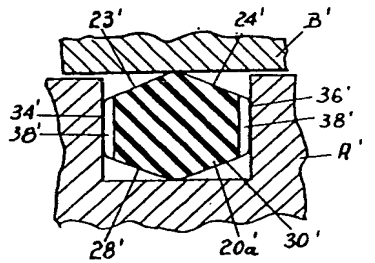


Fig. 10



P.A. 397 188 \* 28.7.66

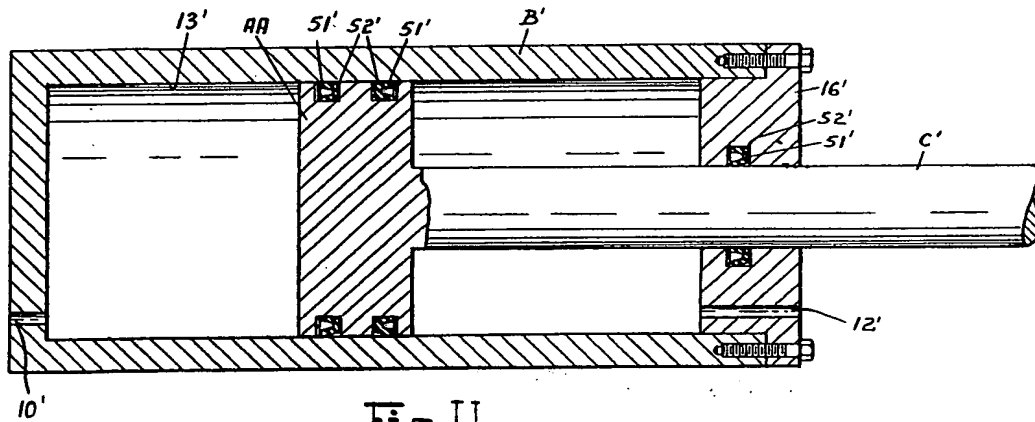


Fig. II

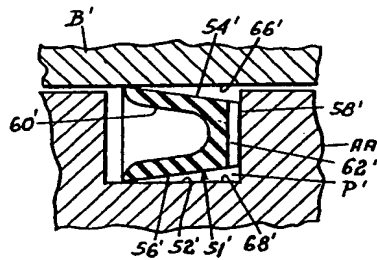


Fig. 12

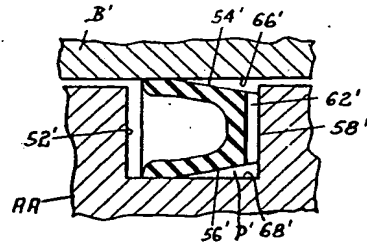


Fig. 13

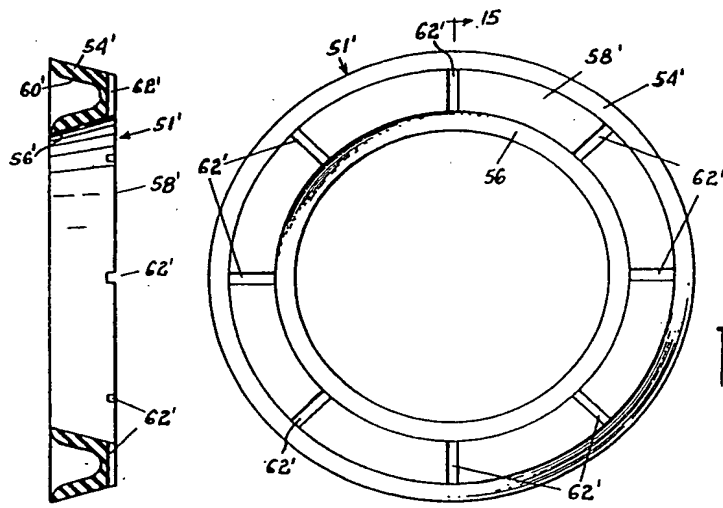
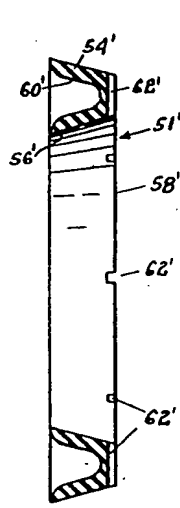


Fig. 14

Fig. 15



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (US. ...)**